



**VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ**

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

**FAKULTA STAVEBNÍ**

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

**ÚSTAV BETONOVÝCH A ZDĚNÝCH KONSTRUKCÍ**

INSTITUTE OF CONCRETE AND MASONRY STRUCTURES

**MOST PŘES ŘEKU JIHLAVU**

BRIDGE OVER THE JIHLAVA RIVER

**BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

BACHELOR'S THESIS

**AUTOR PRÁCE**

AUTHOR

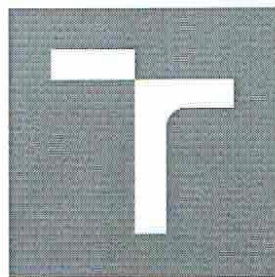
**DANIEL HIBŠ**

**VEDOUCÍ PRÁCE**

SUPERVISOR

**Ing. JOSEF PANÁČEK**

**BRNO 2017**



# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

## FAKULTA STAVEBNÍ

STUDIJNÍ PROGRAM	B3607 Stavební inženýrství
TYP STUDIJNÍHO PROGRAMU	Bakalářský studijní program s prezenční formou studia
STUDIJNÍ OBOR	3647R013 Konstrukce a dopravní stavby
PRACOVISŤE	Ústav betonových a zděných konstrukcí

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

STUDENT	Daniel Hibš
NÁZEV	Most přes řeku Jihlavu
VEDOUCÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE	Ing. Josef Panáček
DATUM ZADÁNÍ	30. 11. 2016
DATUM ODEVZDÁNÍ	26. 5. 2017

V Brně dne 30. 11. 2016

prof. RNDr. Ing. Petr Štěpánek, CSc.  
Vedoucí ústavu



prof. Ing. Rostislav Drochytka, CSc., MBA  
Děkan Fakulty stavební VUT

## PODKLADY A LITERATURA

Podklady:

Situace, příčný a podélný řez, geotechnické poměry

Základní normy:

ČSN 736201: Projektování mostních objektů

ČSN 73 6214: Navrhování betonových mostních konstrukcí

ČSN EN 1990 včetně změny A1: Zásady navrhování konstrukcí

ČSN EN 1991-2: Zatížení mostů dopravou

ČSN EN 1992-1-1: Navrhování betonových konstrukcí. Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby

ČSN EN 1992-2: Betonové mosty - Navrhování a konstrukční zásady

Literatura: na základě doporučení vedoucího práce

## ZÁSADY PRO VYPRACOVÁNÍ (ZADÁNÍ, CÍLE PRÁCE, POŽADOVANÉ VÝSTUPY)

Místo stávajícího mostního objektu zpracujte dvě až tři studie mostu o jednom poli včetně jejich zhodnocení.

Dále se zaměřte na návrh vybrané konstrukce z předpjatého betonu. Pro most můžete provést úpravy v niveletě popř. v profilu řeky včetně délky přemostění.

Dimenzování proveďte podle EN v rozsahu stanoveném vedoucím práce.

Ostatní úpravy provádějte podle pokynů vedoucího práce.

Požadované výstupy:

Textová část (obsahuje průvodní zprávu a ostatní náležitosti podle níže uvedených směrnic)

Přílohy textové části:

P1. Podklady, studie a vizualizace

P2. Přehledné a podrobné výkresy zvoleného návrhu mostu

P3. Statický výpočet (v rozsahu určeném vedoucím práce)

Prohlášení o shodě listinné a elektronické formy VŠKP (1x)

Popisný soubor závěrečné práce (1x)

Bakalářská práce bude odevzdána v listinné a elektronické formě a pro ÚBZK 1x na CD.

## STRUKTURA BAKALÁŘSKÉ/DIPLOMOVÉ PRÁCE

**VŠKP vypracujte a rozčleňte podle dále uvedené struktury:**

1. Textová část VŠKP zpracovaná podle Směrnice rektora "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací" a Směrnice děkana "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací na FAST VUT" (povinná součást VŠKP).
2. Přílohy textové části VŠKP zpracované podle Směrnice rektora "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací" a Směrnice děkana "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací na FAST VUT" (nepovinná součást VŠKP v případě, že přílohy nejsou součástí textové části VŠKP, ale textovou část doplňují).



Ing. Josef Panáček

Vedoucí bakalářské práce

## **ABSTRAKT**

Bakalářská práce se zabývá návrhem nového mostu přes řeku Jihlavu v obci Luka nad Jihlavou. Most leží na pozemní komunikaci III/4044 ve staničení 0,033 km. Evidenční číslo mostu je 4044-1. V rámci bakalářské práce byly vypracovány tři studie. První variantou nosné konstrukce jsou předpjaté nosníky se spřaženou deskou, další varianta je tvořena dvoutrámovou konstrukcí, třetí variantou je deskový most.

Byla vybrána studie č. 1 – most z dodatečně předpjatých nosníků se spřaženou železobetonovou deskou. Výpočet probíhal v programu SCIA Engineer s ručním ověřením vybraných výstupů. Byla provedena také časově závislá analýza TDA s použitím fází výstavby.

## **KLÍČOVÁ SLOVA**

předpjatý beton, prefabrikované nosníky, spřažený průřez, časově závislá analýza, fáze výstavby, dodatečné předpětí, most přes řeku

## **ABSTRACT**

This bachelor thesis deals with the design of a new bridge construction over the Jihlava river in Luka nad Jihlavou. The bridge is located on the road III/4044 at stationing 0,033 km. The bridge evidence number is 4044-1. Three studies were worked out in this thesis. First variant of load-bearing structure projects prestressed beams with composite slab, the next variant suggests dual girder construction and the third variant is prestressed concrete slab.

The first study was selected – the bridge made of post-tensioned prefabricated beams with composited reinforced concrete slab. The calculation was carried out in the SCIA Engineer program, and selected outputs were checked by manual calculation. In addition, the time dependent analysis with construction phases was performed.

## **KEYWORDS**

prestressed concrete, prefabricated beams, composite cross-section, time dependent analysis, construction phases, post-tensioned, bridge over a river

## **BIBLIOGRAFICKÁ CITACE VŠKP**

Daniel Hibš *Most přes řeku Jihlavu*. Brno, 2017. 28 s., 163 s. příl. Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav betonových a zděných konstrukcí. Vedoucí práce Ing. Josef Panáček

## **PROHLÁŠENÍ**

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci zpracoval samostatně a že jsem uvedl všechny použité informační zdroje.

V Brně dne 26. 5. 2017

---

Daniel Hibš  
autor práce

## **PODĚKOVÁNÍ**

Chtěl bych poděkovat vedoucímu mé bakalářské práce Ing. Josefu Panáčkovi za ochotu, vstřícnost a spoustu cenných rad, které budu moci využít v dalším studiu i praxi.

Dále děkuji své rodině za podporu během studia, přítelkyni za podporu a korekturu bakalářské práce a všem spolužákům, kteří mi poskytli své rady nebo jinak pomohli.

## OBSAH

1	ÚVOD .....	9
2	VŠEOBECNÁ ČÁST .....	9
2.1	IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE .....	9
2.2	ZÁKLADNÍ ÚDAJE O MOSTU .....	9
2.3	CHARAKTERISTIKA MOSTU.....	10
3	MOST A JEHO UMÍSTĚNÍ .....	10
3.1	CHARAKTER PŘEVÁDĚNÉ KOMUNIKACE A PŘEKÁŽKY .....	10
3.2	ÚZEMNÍ PODMÍNKY .....	11
3.3	TECHNICKÁ INFRASTRUKTURA V ÚZEMÍ .....	11
4	STUDIE NOSNÉ KONSTRUKCE.....	11
4.1	STUDIE Č. 1.....	11
4.2	STUDIE Č. 2.....	11
4.3	STUDIE Č. 3.....	12
5	TECHNICKÉ ŘEŠENÍ MOSTU .....	13
5.1	SPODNÍ STAVBA.....	13
5.2	NOSNÁ KONSTRUKCE .....	13
5.3	SOUVRSTVÍ VOZOVKY .....	13
5.4	ŘÍMSY .....	14
5.5	ULOŽENÍ MOSTU .....	14
5.6	MOSTNÍ ZÁVĚRY .....	15
5.7	ODVODNĚNÍ.....	15
6	STATICKÉ ŘEŠENÍ .....	15
7	MATERIÁLY.....	18
7.1	BETON.....	18
7.2	BETONÁŘSKÁ VÝZTUŽ .....	18
7.3	PŘEDPÍNACÍ VÝZTUŽ.....	18
8	POSTUP VÝSTAVBY.....	19
9	TECHNOLOGICKÉ PODMÍNKY .....	20



10	VYTYČENÍ.....	20
11	ZÁVĚR .....	20
12	SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ .....	21
	12.1 NORMY, TECHNICKÉ PODMÍNKY A VZOROVÉ LISTY.....	21
	12.2 LITERATURA .....	21
	12.3 INTERNETOVÉ STRÁNKY .....	21
	12.4 CIZOJAZYČNÁ LITERATURA.....	22
13	SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ .....	23
14	SEZNAM PŘÍLOH .....	28
	14.1 PODKLADY, STUDIE A VIZUALIZACE .....	28
	14.2 PŘEHLEDNÉ A PODROBNÉ VÝKRESY MOSTU .....	28
	14.3 STATICKÝ VÝPOČET .....	28

## 1 ÚVOD

Dle zadání bakalářské práce jsou vypracovány tři studie přemostění řeky Jihlavy v obci Luka nad Jihlavou. Jedná se o protínávrh ke stávajícímu mostu z prefabrikovaných nosníků I-73 z roku 1991. Pro podrobné zpracování byla vybrána studie č. 1. Nosná konstrukce je navržena na stávající rozpětí mostu 29 m. Příčný řez je sestaven z dodatečně předpjatých nosníků PETRA a spřažené železobetonové desky. V rámci bakalářské práce je posuzována pouze hlavní nosná konstrukce mostu. Účinky vodorovného, klimatického a teplotního zatížení jsou zanedbány. Statický výpočet byl proveden v programu SCIA Engineer 16.1 a porovnán s ručním ověřením výstupů.

## 2 VŠEOBECNÁ ČÁST

### 2.1 IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název stavby:	Most přes řeku Jihlavu
Evidenční číslo mostu:	4044-1
Číslo pozemní komunikace:	III/4044
Staničení mostu:	0,033 km
Předmět přemostění (překážka):	řeka Jihlava
Katastrální území:	Luka nad Jihlavou [688703]
Obec:	Luka nad Jihlavou
Kraj:	Kraj Vysočina
Investor:	Kraj Vysočina Žižkova 57 587 33 Jihlava
Správce:	KSÚS Vysočiny Kosovská 1122/16 586 01 Jihlava
Zpracovatel projektu:	Daniel Hibš
Vedoucí práce:	Ing. Josef Panáček

### 2.2 ZÁKLADNÍ ÚDAJE O MOSTU

- délka mostu:	45,440 m
- délka nosné konstrukce:	30,000 m
- rozpětí mostu:	29,000 m
- délka přemostění:	27,800 m
- šířka mostu:	11,100 m
- šířka nosné konstrukce:	10,500 m

- volná šířka mostu:	8,000 m
- šířka chodníku:	2,000 m ( $2 \cdot 0,75 + BO$ )
- šířka mezi zábradlím:	10,500 m
- šikmost mostu:	kolmý, $\alpha = 100,000^\circ$
- příčný sklon vozovky:	2,5 % (střechovitý)
- podélný sklon:	2,5 % (stoupá ve směru staničení)
- výška mostu:	6,770 m
- stavební výška:	2,070 m
- úložná výška:	2,610 m
- plocha mostu:	504,94 m <sup>2</sup>
- plocha nosné konstrukce:	321,46 m <sup>2</sup>

### 2.3 CHARAKTERISTIKA MOSTU

- podle druhu převáděné komunikace:	pozemní komunikace
- podle překračované překážky:	most přes řeku
- počtu mostních polí:	most o jednom poli
- podle úrovně mostovky:	horní mostovka
- podle počtu úrovní mostovek:	mostovka v jedné úrovni
- podle přesypávky:	bez přesypávky
- podle měnitelnosti základní polohy nosné kce:	nepohyblivý
- podle plánované doby trvání:	trvalý
- podle průběhu trasy na mostě:	v přímé
- podle úhlu křížení:	kolmý, $100,000^\circ$
- podle materiálu:	spřažený beton-beton
- podle statické funkce nosné konstrukce:	trámový
- podle volné výšky na mostě:	neomezená volná výška

## 3 MOST A JEHO UMÍSTĚNÍ

### 3.1 CHARAKTER PŘEVÁDĚNÉ KOMUNIKACE A PŘEKÁŽKY

Převáděná pozemní komunikace číslo III/4044 je silnice třetí třídy v obci Luka nad Jihlavou. Komunikace je v prostorové přímé, podélný sklon stoupá 2,5 % ve směru staničení. Vozovka je v příčném střechovitém sklonu 2,5 %. Sklon chodníku je jednostranný 2,5 % do vozovky a sklon římsy je 4 % do vozovky.

Most je veden přes přírodní překážku – řeku Jihlavu. Běžná hladina je v úrovni 0,82 m nad dnem koryta. Při zvýšené hladině  $Q_{100}$  může při vzdutí hladina dosáhnout úrovně 2,74 m. Nad takto vzdutou hladinou je volná výška 1,495 m.

### 3.2 ÚZEMNÍ PODMÍNKY

Most se nachází v intravilánu obce Luka nad Jihlavou, obec leží v údolí řeky Jihlavy. Převáděná komunikace přechází na most z náspu a taktéž pokračuje náspem. Nadmořská výška v místě křížení je 442,900 m.n.m..



### 3.3 TECHNICKÁ INFRASTRUKTURA V ÚZEMÍ

V bezprostředním okolí mostního objektu prochází jednotná kanalizace, do které budou svedeny dešťové vody z povrchu vozovky před mostem a na mostě. Dále budou v chodníku umístěny 3 kabelové chráničky pro elektrické, datové a jiné vedení. Je navrženo veřejné osvětlení, které bude umístěno na sloupech před a za mostem.

## 4 STUDIE NOSNÉ KONSTRUKCE

### 4.1 STUDIE Č. 1

Nosná konstrukce se sestává z šesti dodatečně předpjatých prefabrikovaných nosníků PETRA (výrobce EUROVIA) a spřažené železobetonové desky s proměnným průřezem, který je dán příčným sklonem nosné konstrukce. Výška desky je zjednodušeně brána průměrnou hodnotou 264 mm, při posouzení nejmenší hodnotou 200 mm. Nosníky jsou na obou koncích zabetonovány v příčnicích, přes které je realizováno nepřímé uložení pomocí 3 elastomerových ložisek na každé opěře. Příčnice slouží k zajištění tuhosti proti kroucení a pro uložení konstrukce na opěry. Římsy jsou navrženy jako monolitické.

### 4.2 STUDIE Č. 2

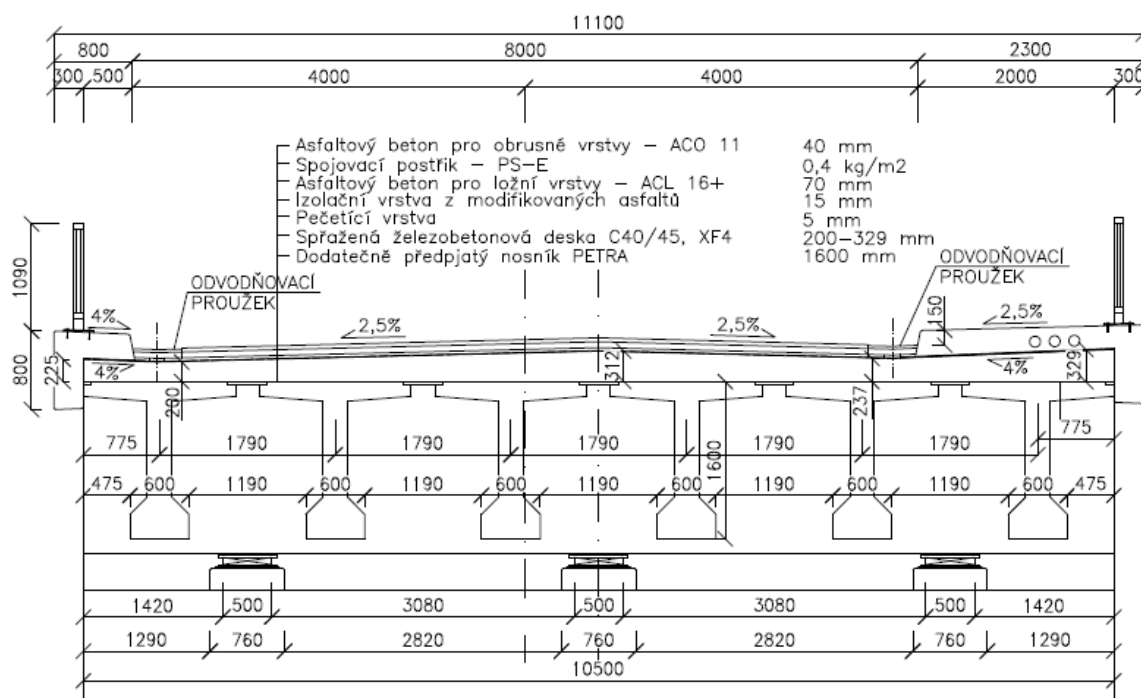
Nosná konstrukce je tvořena dvěma trámy, které jsou spojeny deskou. Celá konstrukce je monolitická. Předpětí je běžně umístěno v každém trámu, deska je vyztužena

betonářskou výztuží. Uložení je nepřímé, přes příčníky na koncích nosné konstrukce na dvě elastomerová ložiska na každé straně. Trámy jsou navrženy úzké šířky 1100 mm u dolního okraje a 1500 mm u horního. Výška trámu je 1400 mm. Tloušťka desky je proměnná v závislosti na příčném sklonu. Římky jsou navrženy jako monolitické.

#### 4.3 STUDIE Č. 3

Nosná konstrukce je navržena jako lichoběžníková monolitická předpjatá deska. Tloušťka desky je 1500 mm. Značná tloušťka desky je dána velkými rozpětími mostu, které muselo být u této varianty zkráceno na 26,2 m. Uložení je realizováno pomocí dvou elastomerových ložisek na každé z opěr. Tato varianta byla zpracována jako krajní řešení, desková konstrukce pro tato rozpětí není zcela vhodná. Taktéž objem betonu a tíha celé konstrukce je oproti předcházejícím studiím výrazně větší.

Pro podrobné zpracování byla zvolena studie č. 1 kvůli dosažení časové úspory při výstavbě objektu, a také vzhledem k charakteru přemostňované překážky. Jedná se o vodní tok, a je tedy výhodné vynechání celoplošného bednění, které by bylo nutné u zbývajících dvou návrhů. Tím je zabráněno poškození konstrukce při povodňových stavech během provádění výstavby a je ponechán volný prostor pro případné unášené předměty. Nevýhodou této varianty je poměrně velká stavební výška, která je ale srovnatelná s výškou dvoutrámové konstrukce.



## 5 TECHNICKÉ ŘEŠENÍ MOSTU

### 5.1 SPODNÍ STAVBA

Návrh spodní stavby vychází ze stávajícího řešení mostu. Hlavní nosná konstrukce je přes ložiska a podložiskové bloky uložena na masivních betonových opěrách. Obě opěry mají železobetonový úložný práh a závěrnou zídku, které jsou provedeny z betonu C 30/37. Taktéž oba dřívky opěr jsou provedeny z betonu C 30/37. Pravobřežní dřívky opěry má tloušťku 2000 mm, šířku 10500 mm a výšku 2700 mm. Úložný práh má rozměry dle dřívky opěry, jeho výška je 500 mm se 4% spádem k závěrné zídce. Závěrná zídka má tloušťku 350 mm a její výška je 2550 mm. Levobřežní dřívky opěry má tloušťku 1900 mm, šířku 10500 mm a výšku 2000 mm. Úložný práh má rozměry dle dřívky opěry, jeho výška je 500 mm se 4% spádem k závěrné zídce. Závěrná zídka má tloušťku 570 mm a její výška je 2500 mm. Základ má šířku 3400 mm, výšku 1300 mm a délku 11100 mm. Je proveden z betonu C 25/30. Základ je opřen do únosné půdy pomocí pilot průměru 900 mm a délky 11000 mm. Křídla jsou rovnoběžná na vlastním základu, celá jejich konstrukce je oddílatována od opěr. Vzhledem z vysokým náspům jsou navrženy železobetonové přechodové desky.

### 5.2 NOSNÁ KONSTRUKCE

Nosná konstrukce mostu je tvořena šesti dodatečně předpjatými nosníky se spřaženou železobetonovou deskou a příčníky.

Nosníky jsou prefabrikované typu PETRA, jejich délka je 29500 mm, výška 1600 mm, šířka horní příruby 1550 mm, spodní příruby 600 mm a stojiny 250 mm. Každý nosník je dodatečně předepnutý třemi kabely Y1860 S7-15,7A. Jedná se kabely ze sedmi lan v plastových kanálcích, které budou po napnutí zainjektovány. Každý nosník je taktéž vyztužen betonářskou výztuží dle statického výpočtu. Nosníky jsou navrženy z betonu C 45/55 XD1, XF2.

Spřažená železobetonová deska je proměnné tloušťky dle příčného sklonu. Pro zjednodušení je brána průměrnou hodnotou 264 mm. Beton desky je C 40/50 XD3, XF4.

Příčník je betonován současně s deskou. Má tloušťku 1000 mm, výšku 1750 mm a délku 10500 mm. Nosníky jsou do něj zapuštěny 750 mm. Přesah pod nosníky je 150 mm. Příčníky jsou navrženy z betonu C 40/50 XD3, XF4.

### 5.3 SOUVRSTVÍ VOZOVKY

Skladba vozovky byla navržena dle ČSN 73 6242 - *Navrhování a provádění vozovek na mostech pozemních komunikací*. Byla zvolena dvouvrstvá skladba s izolací z modifikovaných asfaltů.

Skladba vozovky:

- asfaltový beton pro ohrusné vrstvy – ACO 11	40 mm
- spojovací postřík – PS-E	0,4 kgm <sup>-2</sup>
- asfaltový beton pro ložní vrstvy – ACL 16+	70 mm
- izolační vrstva z modifikovaných asfaltů	15 mm
- pečecí vrstva	5 mm
<hr/>	
celková tloušťka vozovky	130 mm

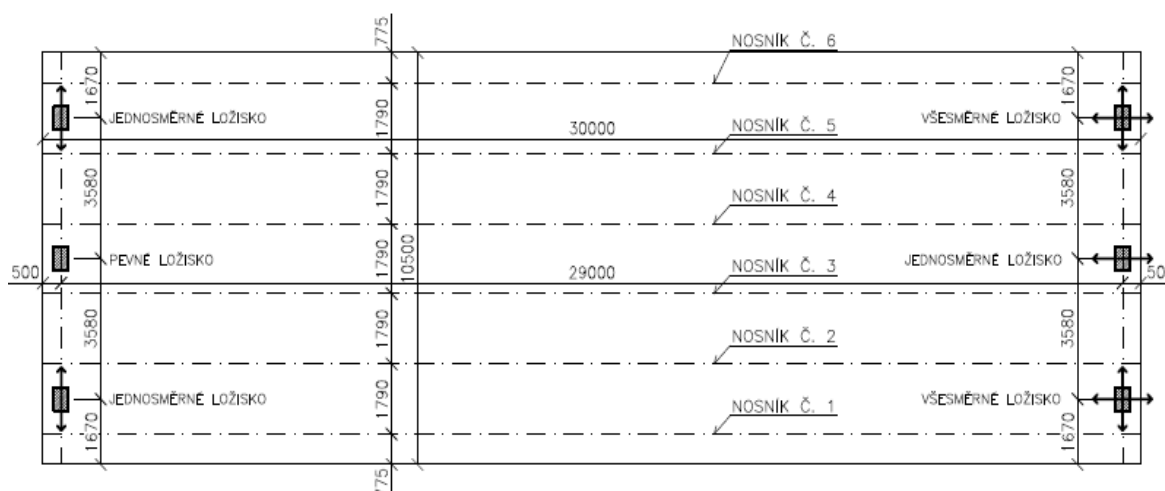
## 5.4 ŘÍMSY

Levá římsa je monolitická, šířky 800 mm se spádem 4 % k vozovce. Na římsu je osazeno ocelové zábradlí se svislou výplní. Hrana římsy je 150 mm nad odvodňovacím proužkem. Římsa má přesah 300 mm přes nosnou konstrukci a tvoří okapový nos proti stékající vodě.

Pravá římsa je také monolitická, šířky 2300 mm se spádem 2,5 % k vozovce. Šířkové uspořádání římsy – 500 mm bezpečnostní odstup, 1500 mm chodník (2 x 750 mm) a 300 mm za zábradlím. V šířce chodníku (1500 mm) je provedena striáž. V chodníku jsou zabudované tři kabelové chráničky. Na římsu je osazeno ocelové zábradlí se svislou výplní. Hrana římsy je 150 mm nad odvodňovacím proužkem. Římsa má přesah 300 mm přes nosnou konstrukci a tvoří okapový nos proti stékající vodě.

## 5.5 ULOŽENÍ MOSTU

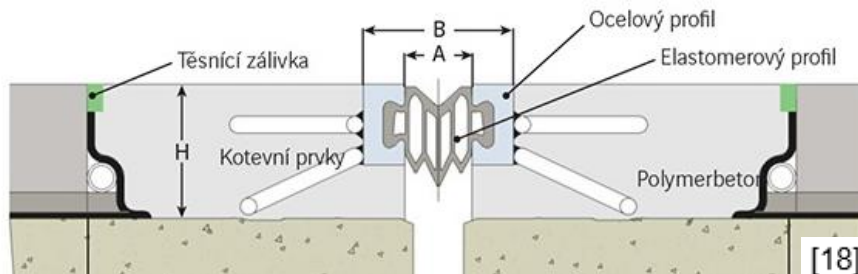
Uložení nosné konstrukce je navrženo jako nepřímé pomocí příčníků. Most je uložen na šesti elastomerových ložiscích typu B výrobce Freyssinet, které mají rozměry 400x500 mm a únosnost 3957 kN. Na každé opěře jsou použita tři ložiska umožňující dilataci mostu. Na levobřežní opěře je prostřední ložisko pevné a krajní ložiska jsou příčně posuvná. Na pravobřežní opěře jsou použita dvě všesměrně posuvná ložiska a prostřední posuvné v podélném směru.





## 5.6 MOSTNÍ ZÁVĚRY

Konstrukce umožňuje dilataci mostu směrem k pravobřežní opěře. Nad levobřežní opěrou je předpokládán elastický závěr šířky 400 mm s kapacitou 5 mm. Nad pravobřežní opěrou je navržen mostní Freyssinet typ JEP3 s jednoduchým těsněním, kapacita 50 mm.

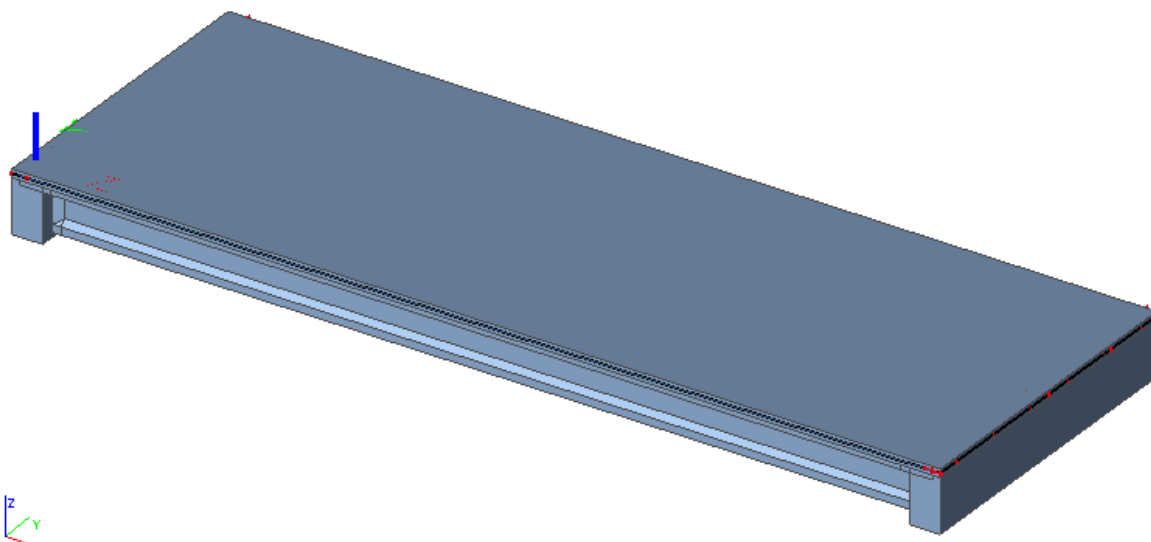


## 5.7 ODVODNĚNÍ

Voda je odváděna z vozovky příčným sklonem 2,5 % do podélných odvodňovacích proužků. Taktéž voda z římsy a chodníku je svedena do těchto proužků. Podélný sklon mostu je 2,5 %, což je dostačující pro bezpečnost provozu. Před a za mostem v místě přechodové oblasti je v obou odvodňovacích proužcích navržen rigolový odvodňovač s bočním vývodem tak, aby mohl být realizován nad přechodovou deskou bez jejího narušení. Tyto odvodňovače budou svedeny do obecní kanalizace. Odvodnění za opěrami je zajištěno drenážní trubkou DN 150 svedenou střechovitě do řeky Jihlavy.

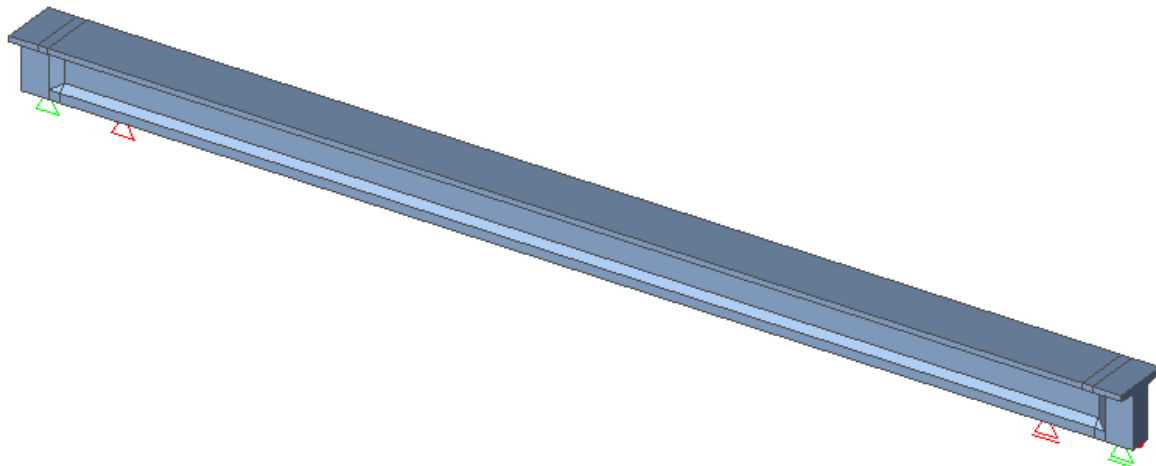
## 6 STATICKÉ ŘEŠENÍ

Pro podrobné posouzení byla vybrána studie č. 1. Pro výpočet zatížení, ztrát, napětí a průhybu byl použit program SCIA Engineer 16.1 s ručním ověřením vybraných výstupů. Model konstrukce byl vytvořen v obecném prostoru XYZ jako deska konstantní výšky 264 mm s žebry průřezu dle skutečného nosníku a příčníky na tuhých ramenech, které pak byly uloženy na podpory respektující skutečné dilatační pohyby konstrukce.





Tato konstrukce byla zatížena dle normy pro zatížení mostů. Toto zatížení bylo přepočítáno na střednici průměrné desky. Takto získané vnitřní síly byly přepočteny na ekvivalentní zatížení jednoho nejvíce namáhaného nosníku vytvořeného v 2D modelu. Toto řešení bylo nutné zvolit kvůli nemožnosti řešení časově závislé analýzy na prostorové konstrukci.



Byly použity modely zatížení LM1, LM3 a LM4 dle Eurokódu. Komunikace byla zařazena do skupiny 1. Jelikož se jedná o silnici třetí třídy, je jako zvláštní vozidlo použito zatížení 900/150. Jedná se o vozidlo s šesti nápravami pohybující se v prostoru zatěžovacího pruhu. Z důvodu umístění mostu v intravilánu obce je konstrukce zatížena davem lidí na celé šířce nosné konstrukce. Účinky zatížení byly vypočítány pomocí programu s ručním ověřením většiny výsledků i výsledných charakteristických a návrhových hodnot.

Návrh předpětí vycházel z metody vyrovnání účinků stálého zatížení. Umístění kabelů do nosníku bylo vytvořeno dle podobnosti dráhy kabelu a tvaru ohybového momentu. Nosník byl posouzen v podélném směru na MSÚ a MSP. Ztráty předpětí a výsledné napětí v kabelech je převzato z programu SCIA s ručním ověřením ztrát třením a pokluzem. Ověření prokázalo správnost výsledků, kdy odchylka není ani 1 %. Mezní stav únosnosti byl počítán ručně s použitím napětí v kabelech z časově závislé analýzy. Výsledkem posouzení je navržení podélné a smykové výztuže v nosníku. Pro porovnání bylo při výpočtu porušení ohybem počítáno jak s konstantní, tak i se stoupající větví pracovního diagramu předpínací výztuže. Posouzení porušení posouvající silou bylo provedeno v několika krocích. Byla spočítána vzdálenost vzniku trhlin od začátku nosníku, a tím stanovena délka jednotlivých úseků pro posouzení. V prvních dvou úsecích byla navržena smyková výztuž v podobě třmínků průměru a po vzdálenostech dle výpočtu. Ve střední části úseku je navržena smyková výztuž pouze konstrukčně, protože únosnost betonu je zde větší než posouvající síla. Také byl posouzen podélný smyk, kde bylo výpočtem ověřeno, že není třeba navrhovat žádnou dodatečnou výztuž na toto namáhání, byla navržena pouze konstrukční smyková výztuž v interakci s příčným namáháním desky. Posouzení spřažující výztuže nebylo výpočtově řešeno, je pouze navržena dle konstrukčních zásad a zhuštěna směrem k podporám, kde je nutno uvažovat s velkou podélnou silou od smršťování.

Pro mezní stav použitelnosti jsou hodnoty přetvoření a napětí převzaty z programu SCIA. Přetvoření je počítáno pro častou hodnotu proměnného zatížení a porovnáno s mezní hodnotou přetvoření. Napětí je posuzováno v každé fázi výstavby s přepočtem pevnosti betonu na sníženou pevnost v časech kratších než 28 dní. Hodnoty napětí z programu SCIA byly poté porovnány s hodnotami omezení napětí v jednotlivých vláknech průřezu. Také hodnoty napětí byly ověřeny ručním výpočtem pro dvě fáze výstavby s maximální odchylkou 16,5 %.

Také byla posouzena kotevní oblast nosníku a navržena příslušná výztuž v koncových částech nosníku.

Spřažená deska byla posouzena pouze částečně na příčný ohyb, jehož hodnoty byly převzaty z výpočtového 3D modelu. Na toto namáhání je navržena příčná výztuž, která ale není řešena ve výkresové dokumentaci. Tato výztuž zároveň slouží jako konstrukční výztuž pro namáhání podélným smykem, kdy bylo výpočtem ověřeno, že není třeba navrhovat podélnou smykovou výztuž.

Posouzení příčníků, ložisek ani mostních závěrů není v bakalářské práci řešeno. Taktéž spodní stavba je navržena pouze na základě konstrukčních zásad bez jakéhokoliv posouzení.

## 7 MATERIÁLY

Detailní popis materiálů a výpočet krytí výztuže je možné nalézt ve statickém posouzení.

### 7.1 BETON

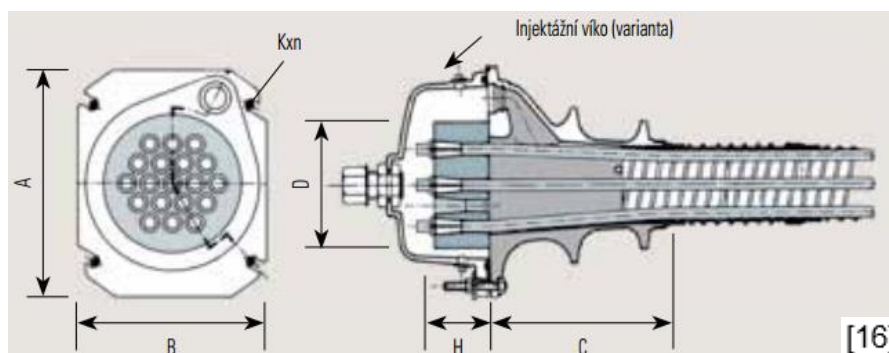
- prefabrikovaný nosník	C 45/55 XD1, XF2
- spřažená deska a příčník	C 40/50 XD3, XF4
- římsa a chodník, přechodová deska	C 30/37 XD3, XF4
- úložný práh, závěrná zídka a dřík opěry	C 30/37 XD2, XF2
- základ opěry a křídla, mostní křídlo	C 25/30 XD2, XF2
- piloty	C 20/25 XF1
- podkladní beton	C 12/15 XC2, XA1

### 7.2 BETONÁŘSKÁ VÝZTUŽ

- ocel	B500 B
- krytí třmínku	50 mm
- krytí podélné výztuže	65 mm
- krytí výztuže v desce	60 mm
- minimální krytí třmínku na spřažených plochách	20 mm

### 7.3 PŘEDPÍNACÍ VÝZTUŽ

- kabely	sedmilanové kabely Y1860 – S7 – 15,7
- kotvy	Freyssinet řady C – 7C15
- kanálky	korugovaná plastová hadice Plyduct
- krytí výztuže	90 mm



## 8 POSTUP VÝSTAVBY

- demolice stávajícího objektu včetně přechodových oblastí
- výkopové práce a úprava základové spáry
- vrtání a betonáž pilot
- bednění a betonování základů opěr a oddílových křídel
- bednění a betonáž a případné armování dříků opěr a mostních křídel
- armování, bednění a betonáž úložných prahů a podložiskových bloků
- zásyp a hutnění prostoru za opěrou se současným zbudováním odvodnění
- postavení dočasných montážních podpor u opěr, osazení ložisek
- osazení nosníků na montážní podpory
- bednění, armování a betonáž příčníků s postupnou betonáží desky
- dobetonování závěrné zdi, přechodové desky a osazení mostních závěrů
- provedení mostní izolace a betonáž monolitické mostní římsy a chodníku
- zbudování odvodnění mostu, pokládka souvrství vozovky
- zpevnění břehů a dna koryta řeky, vyvedení drenáží, terénní úpravy pod mostem
- osazení zábradlí, dokončovací práce

Pro posouzení nosné konstrukce byly vytvořeny jednotlivé fáze výstavby a ty zadány jako podklad pro časově závislou analýzu TDA v programu SCIA.

Číslo fáze	Čas fáze	Popis fáze výstavby
1	0 dní	Betonáž nosníku
2	7 dní	Napínání kabelu č. 1
3	14 dní	Uložení nosníku na montážní podpory
4	28 dní	Betonování desky a příčníků
5	35 dní	Spřažení betonové desky a nosníku
6	38 dní	Napínání kabelu č. 2
7	39 dní	Napínání kabelu č. 3
8	41 dní	Odstranění montážních podpor
9	68 dní	Vnesení ostatního stálého zatížení
10	80 dní	Uvedení mostu do provozu
11	36500 dní	Předpokládaný konec životnosti konstrukce

## 9 TECHNOLOGICKÉ PODMÍNKY

Veškeré stavební, výrobní a montážní práce musí být vykonávány v souladu s platnými technickými předpisy, ČSN, EN a právními normami. Musí být bezpodmínečně dodržovány technologické postupy a BOZP.

## 10 VYTYČENÍ

Vytyčení může být provedeno pouze autorizovanou osobou. Vytyčení proběhne v souřadnicovém systému S-JTSK a výškovém systému Bpv (Balt po vyrovnání).

## 11 ZÁVĚR

Zadáním bakalářské práce bylo vytvořit protinávrrhy ke stávajícímu mostnímu objektu přes řeku Jihlavu. Byly vytvořeny tři studie nosní konstrukce, a poté byla vybrána studie č. 1 – most z prefabrikovaných nosníků se spřaženou deskou. V této variantě nebylo třeba měnit niveletu komunikace ani rozpětí mostu. Výpočet a modelování probíhalo za pomoci programu SCIA s časově závislou analýzou a fázemi výstavby. Při výpočtu nebyly zahrnuty účinky vodorovných sil, klimatických a teplotních zatížení. Na základě statického posouzení a studie byly zpracovány podrobné a přehledné výkresy vybrané varianty a vytvořena vizualizace mostního objektu.

## 12 SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

### 12.1 NORMY, TECHNICKÉ PODMÍNKY A VZOROVÉ LISTY

- |                                  |   |
|----------------------------------|---|
| [1] ČSN EN 1992 - 2:             | Betonové mosty – Navrhování a konstrukční zásady                                |
| [2] ČSN EN 1991 - 2:             | Zatížení mostů dopravou   |
| [3] ČSN EN 1992 - 1 - 1:         | Navrhování betonových konstrukcí. Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby |
| [4] ČSN EN 1990 včetně změny A1: | Zásady navrhování konstrukcí  |
| [5] ČSN 73 6201:                 | Projektování mostních objektů   |
| [6] ČSN 73 6242:                 | Navrhování a provádění vozovek na mostech pozemních komunikací                  |
| [7] ČSN 73 6201:                 | Navrhování mostních betonových konstrukcí                                       |
| [8] VL 4 - MOSTY:                | Vzorové listy staveb pozemních komunikací                                       |
| [9] TP 54:                       | Železobetonové desky spřažené s prefa nosníky mostů pozemních komunikací        |
| [10] TP 86:                      | Mostní závěry   |
| [11] TP 107:                     | Odvodnění mostů pozemních komunikací  |
| [12] TP 160:                     | Mostní elastomerová ložiska   |
| [13] TP 204:                     | Hydrotechnické posouzení mostních objektů na vodních tocích                     |
| [14] TP 258:                     | Mostní zábradlí   |

### 12.2 LITERATURA

- [15] Radim NEČAS, Jan KOLÁČEK a Josef PANÁČEK. *BL 12 - Betonové mosty I: zásady navrhování*. 1. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, 2014. Studijní opory pro studijní programy s prezenční formou studia. ISBN 9788021449794.

### 12.3 INTERNETOVÉ STRÁNKY

- [16] Předpínací systém Freyssinet:  
[www.freyssinet.cz/gallery/predpinaci\\_system\\_freyssinet.pdf](http://www.freyssinet.cz/gallery/predpinaci_system_freyssinet.pdf)
- [17] Elastomerová ložiska Freyssinet:  
[www.freyssinet.cz/gallery/loziska\\_elastomerova.pdf](http://www.freyssinet.cz/gallery/loziska_elastomerova.pdf)

- [18] Mostní závěr CIPEC JEP Freyssinet:  
[www.freyssinet.cz/256-zaver\\_cipec\\_jep](http://www.freyssinet.cz/256-zaver_cipec_jep)
- [19] Katalog betonových výrobků EUROVIA:  
[www.ssz.cz/download/Katalog\\_betonovych\\_vyrobku.pdf](http://www.ssz.cz/download/Katalog_betonovych_vyrobku.pdf)
- [20] Tabulky do cvičení betonových konstrukcí:  
[www.fce.vutbr.cz/BZK/svarickova.i/pdf/BL01/Tabulky.pdf](http://www.fce.vutbr.cz/BZK/svarickova.i/pdf/BL01/Tabulky.pdf)
- [21] Politika jakosti pozemních komunikací Ministerstva dopravy ČR:  
[www.pjpk.cz/data/USR\\_001\\_2\\_8\\_TP/TP\\_54\\_novy.pdf](http://www.pjpk.cz/data/USR_001_2_8_TP/TP_54_novy.pdf)  
[www.pjpk.cz/data/USR\\_001\\_2\\_8\\_TP/TP\\_86.pdf](http://www.pjpk.cz/data/USR_001_2_8_TP/TP_86.pdf)  
[www.pjpk.cz/data/USR\\_001\\_2\\_8\\_TP/TP\\_107.pdf](http://www.pjpk.cz/data/USR_001_2_8_TP/TP_107.pdf)  
[www.pjpk.cz/data/USR\\_001\\_2\\_8\\_TP/TP\\_160.pdf](http://www.pjpk.cz/data/USR_001_2_8_TP/TP_160.pdf)  
[www.pjpk.cz/data/USR\\_001\\_2\\_8\\_TP/TP\\_204.pdf](http://www.pjpk.cz/data/USR_001_2_8_TP/TP_204.pdf)  
[www.pjpk.cz/data/USR\\_001\\_2\\_8\\_TP/TP\\_258a.pdf](http://www.pjpk.cz/data/USR_001_2_8_TP/TP_258a.pdf)  
[www.pjpk.cz/data/USR\\_001\\_2\\_10\\_VL/VL\\_4\\_2015.pdf](http://www.pjpk.cz/data/USR_001_2_10_VL/VL_4_2015.pdf)

#### 12.4 CIZOJAZYČNÁ LITERATURA

- [22] HENDY, C. R. a SMITH, D. A. Designers' Guide to EN 1992-2: Eurocode 2: Design of concrete structures. Part 2: Concrete bridge, 1. London, Thomas Telford, 2007. ISBN 9780727731593.

## 13 SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ

symbol	jednotka	význam
$A_c$	$m^2$	plocha betonu
$A_{C0}$	$m^2$	plocha kotvy
$A_{C1}$	$m^2$	plocha roznášecího obdélníku
$A_{cc}$	$m^2$	tlačená plocha betonu
$A_{cr}$	$m^2$	oslabená plocha průřezu
$A_{p1}$	$mm^2$	plocha kabelu
$A_s$	$m^2$	plocha výztuže
$A_{s,\Sigma}$	$m^2$	potřebná plocha výztuže pro celkovou oblast
$A_{s,max}$	$m^2$	maximální plocha výztuže
$A_{s,min}$	$m^2$	minimální plocha výztuže
$A_{s,p}$	$m^2$	potřebná plocha výztuže u povrchu nosníku
$A_{s,req}$	$m^2$	potřebná plocha výztuže
$A_{sw}$	$m^2$	plocha smykové výztuže
$A_{sw,max}$	$m^2$	maximální plocha smykové výztuže
$b_1$	mm	šířka kotvy
$b_2$	mm	roznášení šířka kotevní oblasti
$b_{izo}$	m	šířka izolace na mostě
$b_s$	m	spolupůsobící šířka desky
$b_{voz}$	m	šířka vozovky
$b_w$	m	přepočtená šířka stojiny nosníku
$b_{w,nom}$	m	šířka stojiny nosníku
$c_{min}$	mm	minimální hodnota krytí
$c_{min,b}$	mm	minimální hodnota krytí závisící na průměru výztuže nebo kanálku
$c_{min,dur}$	mm	minimální hodnota krytí závisící na třídě prostředí
$c_{nom}$	mm	minimální nutné krytí výztuže
$c_p$	mm	krytí předpínací výztuže
$c_s$	mm	krytí podélné výztuže v nosníku
$c_{sd}$	mm	krytí výztuže v desce
$c_{st}$	mm	krytí třmínku v nosníku
$d$	m	účinná výška průřezu
$d_1$	mm	výška kotvy
$d_2$	mm	roznášení výška kotevní oblasti
$E_{cm}$	GPa	modul pružnosti betonu
$e_{cr}$	mm	excentricita středu kanálku od těžiště průřezu
$E_s$	GPa	modul pružnosti oceli
$F_{cc}$	kN	síla v betonu
$f_{cd}$	MPa	návrhová pevnost betonu
$f_{ck}$	MPa	charakteristická válcová pevnost betou
$f_{cm}$	MPa	střední hodnota pevnosti betonu



$f_{ctd}$	MPa	návrhová pevnost betonu v tahu
$f_{ctm}$	MPa	charakteristická pevnost betonu v tahu
$F_{ed,max}$	kN	maximální síla předpínací síly působící na kotvu
$f_{p,o,k}$	MPa	smluvní mez kluzu předpínací výztuže
$f_{pd}$	MPa	návrhová pevnost předpínací výztuže
$f_{pk}$	MPa	charakteristická pevnost předpínací výztuže
$F_{Rd}$	kN	únosnost betonářské výztuže
$F_{Rd,u}$	kN	pevnost v soustředěném tlaku
$F_s$	kN	síla ve výztuži
$f_{yd}$	MPa	návrhová hodnota pevnosti oceli v tahu
$f_{yk}$	MPa	charakteristická pevnost betonářské oceli
$g_{0,1,k}$	kNm <sup>-1</sup>	vlastní tíha nosníku
$g_{0,2,k,k}$	kNm <sup>-1</sup>	vlastní tíha desky – krajní nosník
$g_{0,2,s,k}$	kNm <sup>-1</sup>	vlastní tíha desky – střední nosník
$g_{1,k}$	kNm <sup>-2</sup>	ostatní stálé zatížení celkem
$g_{1,k,inf}$	kNm <sup>-2</sup>	ostatní stálé zatížení celkem – infimum
$g_{1,k,sup}$	kNm <sup>-2</sup>	ostatní stálé zatížení celkem – supremum
$g_{izo,k}$	kNm <sup>-2</sup>	stálé zatížení od účinků izolace
$g_{izo,k,inf}$	kNm <sup>-2</sup>	stálé zatížení od účinků – infimum
$g_{izo,k,sup}$	kNm <sup>-2</sup>	stálé zatížení od účinků – supremum
$g_{l,k}$	kNm <sup>-2</sup>	stálé zatížení od účinku levé římsy
$g_{p,k}$	kNm <sup>-2</sup>	stálé zatížení od účinku pravé římsy
$g_{voz,k}$	kNm <sup>-2</sup>	stálé zatížení od vozovky
$g_{voz,k,inf}$	kNm <sup>-2</sup>	stálé zatížení od vozovky – infimum
$g_{voz,k,sup}$	kNm <sup>-2</sup>	stálé zatížení od vozovky – supremum
$g_{záb,k}$	kNm <sup>-1</sup>	liniové zatížení od zábradlí
$h$	mm	výška průřezu
$I_{yc}$	m <sup>4</sup>	moment setrvačnosti průřezu
$I_{ycr}$	m <sup>4</sup>	moment setrvačnosti oslabeného průřezu
$k$	rad/m	nezamýšlená změna zakřivení kabelu
$l_\delta$	m	délka trvání pokluzu
$M_{ed}$	kNm	návrhový ohybový moment
$M_{ed,-}$	kNm/m	příčný ohybový moment na spodních vláknech desky
$M_{ed,+}$	kNm/m	příčný ohybový moment na horních vláknech desky
$M_{ek}$	kNm	maximální ohybový moment charakteristické kombinace
$M_{ek,\psi_2}$	kNm	maximální ohybový moment kvazistálé kombinace
$M_{ek,\psi_1}$	kNm	maximální ohybový moment časté kombinace
$M_{g,0,k}$	kNm	ohybový moment od vlastní tíhy konstrukce
$M_{g,1,k,sup}$	kNm	ohybový moment od ostatního stálého zatížení
$M_{max}$	kNm	maximální ohybový moment na nosníku
$M_{Pd,i}$	kNm	moment od předpětí v místě x od začátku nosníku
$M_{q,LM3,k}$	kNm	ohybový moment od zvláštního vozidla
$M_{q,LM4,k}$	kNm	ohybový moment od davu osob

$M_{q,TS,k}$	kNm	ohybový moment od dvounápravy
$M_{q,UDL,k}$	kNm	ohybový moment od rovnoměrného spojitého zatížení
$M_{Rd}$	kNm	moment na mezi únosnosti
$n_i$	pruh	počet zatěžovacích pruhů
$n_p$		počet lan v kabelu
$P_{d,\infty}^0$	kN	základní předpínací síla
$P_{m,0}$	kN	velikost předpínací síly v čase předepnutí kabelu
$Q_{ik}$	kN	charakteristická hodnota zatížení pro TS
$q_{ik}$	kNm <sup>-2</sup>	charakteristická hodnota zatížení pro UDL
$q_{LM3}$	kNm <sup>-2</sup>	rovnoměrné zatížení od zvláštního vozidla přepočtené na střednici
$q_{TS1}$	kNm <sup>-2</sup>	rovnoměrné zatížení pruhu 1 od dvounápravy přepočtené na střednici
$q_{TS2}$	kNm <sup>-2</sup>	rovnoměrné zatížení pruhu 2 od dvounápravy přepočtené na střednici
$R_a, R_b$	kN	podporové reakce nosníku
$s$	m	osová vzdálenost vložek nebo třmínků
$S_i$	m <sup>3</sup>	statický moment
$s_{max}$	mm	maximální vzdálenost výztuže
$s_{req}$	m	potřebná vzdálenost třmínků
$t$	dny	čas fáze
$T_{\Sigma}$	kN	síla působící v celkové kotevní oblasti
$t_{\infty}$	dny	předpokládaný konec životnosti mostu
$T_{bu}$	kN	síla v táhle příhradové analogie v oblasti pod kotvou
$t_d$	m	ekvivalentní tloušťka desky
$t_{izo}$	m	tloušťka izolace
$T_{sp}$	kN	síla působící u povrchu nosníku
$t_{voz}$	m	tloušťka vozovky
$V_{ed}$	kN	návrhová posouvající síla
$V_{ek}$	kN	maximální posouvající síla charakteristické kombinace
$V_{ek, \psi_1}$	kN	maximální posouvající síla časté kombinace
$V_{ek, \psi_2}$	kN	maximální posouvající síla kvazistálé kombinace
$V_{g,0,k}$	kN	posouvající síla od vlastní tíhy konstrukce
$V_{g,1,k,sup}$	kN	posouvající síla od ostatního stálého zatížení
$V_{max}$	kN	maximální posouvající síla na nosníku
$V_{Pd,i}$	kN	posouvající síla od předpětí v místě x od začátku nosníku
$V_{q,LM3,k}$	kN	posouvající síla od zvláštního vozidla
$V_{q,LM4,k}$	kN	posouvající síla od davu osob
$V_{q,TS,k}$	kN	posouvající síla od dvounápravy
$V_{q,UDL,k}$	kN	posouvající síla od rovnoměrného spojitého zatížení
$V_{Rd,c}$	kN	únosnost betonu ve smyku
$V_{Rd,c,min}$	kN	minimální smyková únosnost betonu
$V_{Rd,max}$	kN	únosnost tlačené diagonály

$V_{Rd,s}$	kN	smyková únosnost třmínků
$w$	m	šířka vozovky
$W_1$	m <sup>3</sup>	průřezový modul ke spodním vláknům
$W_{1r}$	m <sup>3</sup>	průřezový modul ke spodním vláknům oslabeného průřezu
$W_2$	m <sup>3</sup>	průřezový modul k horním vláknům
$W_{2r}$	m <sup>3</sup>	průřezový modul k horním vláknům oslabeného průřezu
$w_i$	m	šířka zatěžovacích pruhů
$w_{LM3}$	m	šířka pruhu pro zvláštní vozidlo
$x$	m	vzdálenost neutrální osy
$x_c$	m	výška tlačené oblasti
$y_l$	mm	vzdálenost těžiště od levých vláken
$y_p$	mm	vzdálenost těžiště od pravých vláken
$z_1$	mm	vzdálenost těžiště od spodních vláken
$z_{1r}$	mm	vzdálenost těžiště od spodních vláken oslabeného průřezu
$z_2$	mm	vzdálenost těžiště od horních vláken
$z_{2r}$	mm	vzdálenost těžiště od horních vláken oslabeného průřezu
$z_{cc}$	m	rameno výslednice tlakové síly
$z_p$	m	rameno výslednice předpínací síly
$\alpha$	°	sklon smykové výztuže
$\alpha_{cc}$		součinitel dlouhodobých účinků
$\alpha_{qi}$		regulační součinitel dle pruhu a skupiny pro TS
$\alpha_{qi}$		regulační součinitel dle pruhu a skupiny pro UDL
$\beta_{cc}$		součinitel snižující pevnostní charakteristiky betonu
$\gamma_{asf}$	kNm <sup>-3</sup>	objemová tíha asfaltu
$\gamma_c$	kNm <sup>-3</sup>	objemová tíha betonu
$\gamma_c$		součinitel spolehlivosti betonu
$\gamma_G$		součinitel spolehlivosti pro stálé zatížení
$\gamma_{izo}$	kNm <sup>-3</sup>	objemová tíha izolačního materiálu
$\gamma_Q$		součinitel spolehlivosti pro proměnné zatížení
$\gamma_s$		součinitel spolehlivosti oceli
$\delta_{ad}$	m	velikost pokluzu v kotvě
$\varepsilon$	‰	poměrné přetvoření betonu
$\varepsilon^0_{d,\infty}$	‰	základní poměrné přetvoření
$\varepsilon_{cu3}$	‰	mezní přetvoření betonu
$\varepsilon_{p,y,d}$	‰	poměrné přetvoření předpínací výztuže
$\varepsilon_s$	‰	mezní přetvoření oceli
$\theta$	rad	úhlová změna po délce kabelu
$\theta$	°	sklon tlačené diagonály
$\mu$		koeficient tření
$\xi$		snižující součinitel stálého zatížení
$\rho_w$		stupeň vyztužení
$\rho_{w,min}$		minimální stupeň vyztužení
$\sigma^0_{d,\infty}$	MPa	základní napětí

$\sigma_{cd,i}$	MPa	napětí v jednotlivých vláknech průřezu
$\sigma_{g,M}$	MPa	velikost napětí od stálého zatížení
$\sigma_i$	MPa	napětí v jednotlivých vláknech průřezu
$\sigma_{P,M}$	MPa	velikost napětí od momentu, který vyvozuje předpětí
$\sigma_{P,max}$	MPa	maximální napětí ve výztuži při napínání
$\sigma_{P,N}$	MPa	velikost napětí od předpínací síly
$\sigma_{p,sl(x)}$	MPa	ztráta pokluzem v kotvě
$\sigma_{Pm,0,max}$	MPa	maximální napětí ve výztuži po vnesení předpětí do betonu
$\sigma_{Pm,o}$	MPa	napětí ve výztuži v čase předeprnutí kabelu
$\sigma_{q,M}$	MPa	velikost napětí od proměnného zatížení
$U$	mm	přetvoření konstrukce v jednotlivých fázích výstavby
$U_{ed}$	MPa	tahové napětí při podélném smyku
$U_{lim}$	mm	mezní hodnota přetvoření pro mostní konstrukce
$U_{q,\psi 1}$	mm	přetvoření od časté hodnoty proměnného zatížení
$\varphi$		dynamický součinitel
$\psi_{0,LM3}$		kombinační součinitel pro zvláštní vozidlo
$\psi_{0,LM4}$		kombinační součinitel pro dav lidí
$\psi_{0,TS}$		kombinační součinitel pro dvounápravu
$\psi_{0,UDL}$		kombinační součinitel pro rovnoměrné spojitě zatížení
$\psi_1$		kombinační součinitel pro častou kombinaci
$\psi_2$		snižující součinitel pro kvazistálou kombinaci
$\varnothing_k$	mm	průměr kanálku
$\Delta C_{dev}$	mm	přídavek na návrhovou odchylku
$\Delta F_d$	kN	velikost síly tlačené oblasti při podélném smyku
$\Delta F_p$	kN	síla od předpínací síly
$\Delta P_{el,q}$	kN	změna předpínací síly od proměnného zatížení
$\Delta \sigma_p$	MPa	přírůstek napětí v předpínací výztuži
$\Delta \sigma_{p,el,q}$	MPa	změna napětí od proměnného zatížení
$\Delta \sigma_{P,N}$	MPa	změna velikosti napětí od změny předpínací síly
$\Delta \sigma_{P,N}$	MPa	změna velikosti napětí od změny předpínací síly
$\Delta \sigma_{p,\mu(x)}$	MPa	ztráta tření po délce kabelu

## 14 SEZNAM PŘÍLOH

### 14.1 PODKLADY, STUDIE A VIZUALIZACE

P1. 01 – Podklady	6 x A4	měřítko 1:50, 1:200
P1. 02 – Studie 1	5 x A4	měřítko 1:50, 1:100
P1. 03 – Studie 2	5 x A4	měřítko 1:50, 1:100
P1. 04 – Studie 3	5 x A4	měřítko 1:50, 1:100
P1. 05 – Vizualizace	4 x A4	

### 14.2 PŘEHLEDNÉ A PODROBNÉ VÝKRESY MOSTU

P2. 01 – Situace mostu	12 x A4	měřítko 1:100
P2. 02 – Podélný řez A - A	12 x A4	měřítko 1:50
P2. 03 – Příčný řez B - B	4 x A4	měřítko 1:50
P2. 04 – Příčný řez C - C	4 x A4	měřítko 1:50
P2. 05 – Výkres předpínací výztuže	12 x A4	měřítko 1:10, 1:20
P2. 06 – Výkres betonářské výztuže	12 x A4	měřítko 1:10, 1:20

### 14.3 STATICKÝ VÝPOČET

P3. – Statický výpočet	82 x A4
------------------------	---------